

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第10講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

軸索の部分で(①)によって電氣的に興奮が伝えられることを(②)という。一方、神経終末から隣のニューロンのスパインなどへ(③)によって化学的に興奮が伝えられることを(④)という。神経終末にはミトコンドリアとともに多数の(⑤)が存在し、興奮が伝わり、(⑤)内に(⑥)イオンが流入するとこの部分から細胞外へ(③)が放出される。興奮が伝えられる側の細胞膜では、放出された物質を(⑦)で受け取り、(⑧)イオンが細胞内に流入することによって興奮が発生し、その興奮は電氣的に細胞膜を伝わっていく。

問1 文中の()に当てはまる最も適切な用語を記せ。

問2 (③)にはどのようなものがあるか。主なものを2つ挙げよ。

問3 (③)のように、特定の(⑦)に特異的に結合する物質を何というか。

問4 (②)と(④)による興奮の伝わる方向の違いについて説明せよ。

問5 放出された(③)はシナプス間隙から速やかに除去されるが、そのしくみを二つ答えよ。

2 図1は神経筋標本を用いた収縮実験の模式図を示している。電気刺激を行うための刺激点Aを、筋から9cm離れた神経繊維上に配置した。このような骨格筋の収縮は、収縮曲線として記録装置(キモグラフ)上に記録される。図1の刺激点Aの他に、筋から10.5cm離れた神経繊維上に刺激点Bを配置した。刺激点AとBに、それぞれ適当な強さの1回の電気刺激を行ったとき、得られた収縮曲線を図2に示した。また、筋肉に直接電極を入れ、図1と同様の刺激を加えてみると、2.0ミリ秒後に収縮が起こった。

問1 興奮が神経繊維に沿って伝導される速度(m/秒)を求めよ。

問2 興奮が神経繊維末端に達してから、筋収縮が発生するまでに要する時間(ミリ秒)を求めよ。

問3 神経筋接合部での伝達に要する時間(ミリ秒)を求めよ。

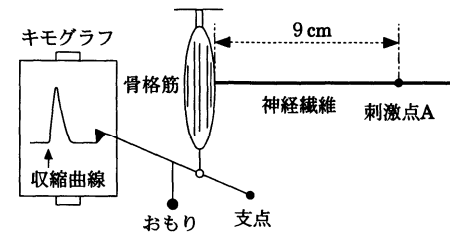


図1

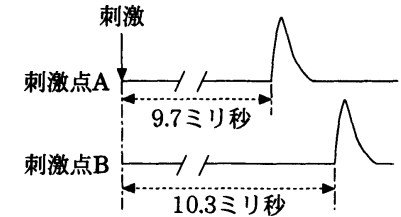
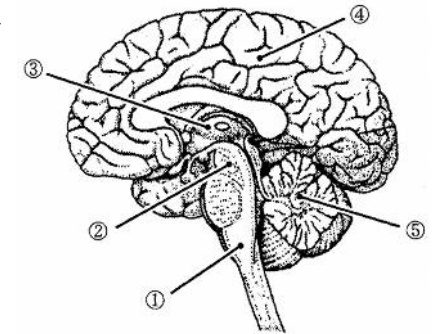


図2

3 ヒトの中枢神経系は脳と脊髄からなり、末梢神経系は(ア)や(イ)のような体性神経系と、意志とは無関係に自動的にはたらく(ウ)からなっている。末梢神経系は、(エ)対の脳神経と(オ)対の(カ)とからなる。右の図はヒトの脳の断面を示したものである。



問1 文中の空欄に適当な語句を記せ。

問2 図の①～⑤の名称を記せ。

問3 脳幹とは、どの部分を指すか。図中の①～⑤からすべて選べ。

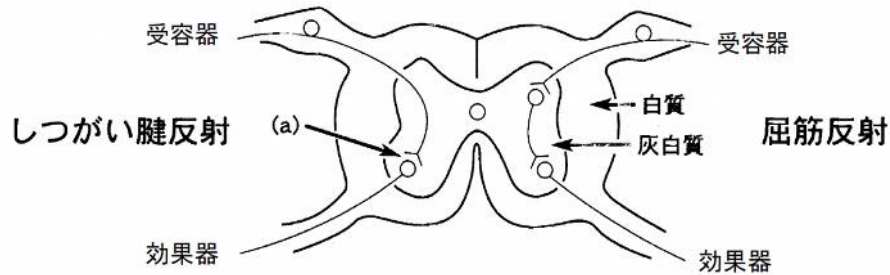
問4 大脳は内側の髄質と外側の皮質に分けられる。(1)皮質はニューロンのどの部分が集まっているか。また、(2)このことから皮質は何とよばれているか。

問5 大脳皮質は発達度の違いから3つの部域に分けられる。その3つの名称を記せ。

問6 大脳皮質は位置の違いから4つの部域に分けられる。このうち、(1)視覚中枢はどこにあるか。また、(2)聴覚の中枢はどこにあるか。

4 図は、脊髄反射の反射経路の模式図である。左側にはしつがい腱反射、右側には屈筋反射の経路を示している。

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第1集★第10講★



問1 次の①～④に受容器が刺激を受けてから、反射が起こるまでの興奮の伝わる経路を示した。脊髓反射弓の正しい経路を1つ選べ。

- ①受容器→運動神経→後根(背根)→脊髓→前根(腹根)→感覚神経→効果器
- ②受容器→運動神経→前根(腹根)→脊髓→後根(背根)→感覚神経→効果器
- ③受容器→感覚神経→前根(腹根)→脊髓→後根(背根)→運動神経→効果器
- ④受容器→感覚神経→後根(背根)→脊髓→前根(腹根)→運動神経→効果器

問2 図中のしつがい腱反射の受容器は何か。

問3 図中の(a)のわずかなすき間の部分ではたらく神経伝達物質は何か。

問4 (1)しつがい腱反射と屈筋反射では、どちらが反応するまでの時間が短いか。
(2)(1)で答えた理由を40字以内で説明せよ。

問5 あるビタミンが欠乏すると正常なしつがい腱反射が起こらなくなる。このビタミン欠乏症の病名は何か。

問6 脊髓反射は脊髓にその中枢があるが、(1)中脳、および、(2)延髄に中枢がある反射の具体的な例を1つずつ挙げよ。

★解答★

- 1 問1 ①…活動電位(刺激) ②…伝導 ③…神経伝達物質 ④…伝達
⑤…シナプス小胞 ⑥…カルシウム ⑦…受容体(レセプター)
⑧…ナトリウム

問2 アセチルコリン、ノルアドレナリン 問3 リガンド

問4 伝導では、刺激した部位から両方向に興奮が伝わるが、伝達では一方
向にしか伝わらない。

- 問5 ・ コリンエステラーゼなどの酵素により分解される。
・ シナプス前細胞(神経終末)のシナプス小胞内へと取り込まれる。

2 問1 25m/秒 問2 6.1ミリ秒 問3 4.1ミリ秒

3 問1 ア…感覚神経 イ…運動神経 ウ…自律神経系 エ…1 2
オ…3 1 カ…脊髓神経

問2 ①…延髄 ②…中脳 ③…間脳 ④…大脳 ⑤…小脳

問3 ①、②、③ 問4 (1) 細胞体 (2) 灰白質

問5 古皮質、原皮質、新皮質 問6 (1) 後頭葉 (2) 側頭葉

4 問1 ④ 問2 筋紡錘 問3 アセチルコリン

問4 (1) しつがい腱反射

(2) しつがい腱反射では介在ニューロンが関与しないため、シナプス
の数が少ないから。 問5 かつ気

問6 (1) 瞳孔反射、立ち直り反射などから1つ

(2) だ液の分泌、心臓の拍動などから1つ

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

1 運動神経に生じた興奮がどのようにして骨格筋に伝達されるのか、『シナプス
小胞』、『キネシン』、『レセプター』の語を用いて100字以内で記せ。

2 大脳について、古い皮質と新しい皮質の働きをそれぞれ30字以内で述べよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp106～111, 114

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第10講★

★復習問題★

1 右表は地質時代の区分に従い、地球上の生物の変遷を表そうとしたものである。

問1 表の $\alpha \sim \gamma$ に適語を入れよ。

問2 次の出来事はそれぞれ表のA~Lのいつのものか。

- ① 恐竜絶滅 ② サンヨウチュウ出現
③ ハ虫類出現 ④ 全球凍結
⑤ ホ乳類出現 ⑥ アンモナイト絶滅
⑦ 陸上植物出現 ⑧ 木生シダ繁栄
⑨ 無顎類出現 ⑩ シアノバクテリア出現 ⑪ 両生類出現

問3 (1)約5億年前、カナダのロッキー山脈において出現した、脊椎動物の直接の祖先とされる無顎類を含む動物群を何というか。(2)また、現生の無顎類の生物例を2つあげよ。

問4 (1)約27億年前、シアノバクテリア自身や分泌物などが堆積してできた化石を何というか。(2)また、そのシアノバクテリアが放出した大量の酸素によって海中の鉄が酸化されて形成されたものを何というか。

問5 次のi~vは原始生命誕生後の生物進化のある出来事を表している。i~vを古い順に並びかえよ。

- i 原核生物から真核生物へ ii 水生生物から陸上生物へ
iii 単細胞生物から多細胞生物へ iv 酸素を利用しない異化から呼吸へ
v 従属栄養から独立栄養へ

2 霊長類は原始的な(①)類から分化し、(②)生活に適応して進化したと考えられている。この適応にともなって、a大部分の霊長類には主として前肢と視覚器に他のホ乳類と異なる特徴が見られる。b人類とチンパンジーなどの類人猿は

	地質時代	主な出来事
新生代	第四紀	A
	第三紀	B
中生代	白亜紀	C
	α 紀	D
	三畳紀	E
古生代	ペルム紀	F
	β 紀	G
	デボン紀	H
	γ 紀	I
	オルドビス紀	J
	カンブリア紀	K
	先カンブリア時代	L

(③)歩行を行う点で大きく異なっている。最初に(③)歩行をするようになったアウストラロピテクス(猿人)は約400万年前アフリカ大陸に出現し、その後、(④)、(⑤)、ホモ・サピエンス(新人)へと進化していくとともに、その分布域を広げていった。

問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。

問2 下線aの特徴について誤っているものを1つ選べ。

- (ア) かぎ爪によって、しっかりと握ることができるようになった。
(イ) 親指が他の4本と向き合い、しっかりと握ることができるようになった。
(ウ) 目が顔の前面に位置し、両目でみることにより遠近感がつかみやすく、立体視が可能になった。

問3 類人猿と比較した際の下線bの特徴として誤っているものを1つ選べ。

- (ア) 大後頭孔が頭骨の下面中央(真下)に位置している。
(イ) 顎が小さく、顔の前面への突出度が小さい。
(ウ) おとがいがない。

3 化石は、地球上の多くの生物の誕生、繁栄、衰退、絶滅のようすを物語っている。広い地域に分布し、特定の年代の地層に含まれ、地層が堆積した時代の決定に有効な化石を(a)といい、例えば、(b)代のアンモナイトやソテツ類、(c)代の三葉虫やフズリナなどがある。また、サンゴや有孔虫などの化石のように当時の生息環境を示す化石を(d)という。一方、現存する生物のなかに、クジラの後あしなどのように、ほとんど働きを失っている器官が見られる。このような器官を(e)という。イヌの前あし、コウモリの翼、クジラの胸びれ、ヒトの手などは、それぞれ形態や働きが大きく異なるが、骨格の構造は基本的に同じであり、このような器官を(f)という。この場合、これらのほ乳類の前あしは、5本指の原型からそれぞれの生活に適応した形に進化したと考えられ、ほ乳

★鈴フリ★標準生物★第2学期★第2集★第10講★

類における(g)の一例と考えられる。また、翼竜、カモメ、コウモリのように、祖先が異なるにもかかわらず、よく似た環境に適応して似た特徴をもつことを(h)という。また、個体の発生ではセキツイ動物の胚は、みなよく似ていて、えらあなや尾を持つ時期を経過して成体となる。この事実から生物発生原則(発生反復説)を唱えたのはドイツの動物学者の(i)である。

問1 文中の空欄に当てはまる語句を記せ。

問2 下線部に関して、ヒトにおけるこのような器官の例を3つあげよ。

問3 生物発生原則(発生反復説)の内容を15字以内で書け。

4 イギリスに生息するオオシモフリエダシャクというガには体色に黒色型と淡色型の2つがあることが知られている。イギリスの工業地帯であるマンチェスターでは元々淡色型が多数を占めていたが、19世紀後半からは黒色型が多数を占めるようになった。このガの生息地では、工業が発展する以前は樹木の幹に生える地衣類は白っぽい色をしていた。しかし、工業の発展によって、工場などから排出される煤煙が増加し、樹木の表面に生える地衣類が汚染され、黒ずんでしまった。このために、ガが樹木にとまったときに淡色型が目立ち、鳥などに捕食されやすくなり、数が減った。逆に黒色型は目立たなくなり、増加したと考えられている。このガの体色は1組の対立遺伝子によって決定され、黒色型の遺伝子Aが淡色型の遺伝子aに対して優性であることが知られている。この地域の個体群の体色の比率を調べたところ、黒色型が64%で淡色型が36%であった。

問1 下線部の個体群にハーディ・ワインベルグの法則が成立していると仮定した場合、(1)体色の遺伝子をヘテロ接合で持っているものは全体の中で何%いるか。(2)下線部の個体群が任意交配をしたとき、生まれてくる次の世代の黒色型と淡色型の比率はどうか。

問2 下線部の個体群において、以下のような仮定をした場合、生まれてくる次の世代の表現型の分離比を求めよ。(1)淡色型の個体のすべてが捕食されてし

まった場合。(2)淡色型の個体の半分が捕食されてしまった場合。

★解答★

1 問1 α…ジュラ β…石炭 γ…シルル
問2 ①…C ②…K ③…G ④…L ⑤…E ⑥…C ⑦…J ⑧…G
⑨…K ⑩…L ⑪…H

問3 (1) バージェス動物群 (2) ヤツメウナギ、ヌタウナギなど

問4 (1) ストロマトライト (2) 縞状鉄鉱床

問5 v → iv → i → iii → ii

2 問1 ①…ツパイ(食虫) ②…樹上 ③…直立二足
④…ホモ・エレクトス(原人) ⑤…ネアンデルタール(旧人)

問2 (ア) 問3 (ウ)

3 問1 a…示準化石 b…中生 c…古生 d…示相化石 e…痕跡器官
f…相同器官 g…適応放散 h…収束進化(収れん) i…ヘッケル

問2 動耳筋、瞬膜、虫垂、尾底骨などから3つ

問3 個体発生は系統発生を繰り返す。

4 問1 (1) 48% (2) 黒色型：淡色型=16：9

問2 (1) 黒色型：淡色型=55：9 (2) 黒色型：淡色型=1240：441

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出！

(映像授業での受講者は、質問用紙などに書いて本部校までFAX！)

1 古生代に入り、植物が陸上へ進出できるようになった地球の環境要因を60字以内で述べよ。

2 対立遺伝子、生存率、繁殖力という語句を全て用いて、偶然による遺伝的浮動によって遺伝子頻度が変化するしくみについて、100字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp279, 284, 285, 288, 326, 327